



# archiwum medycyny sadowej i kryminologii

Praca poglądowa  
Review paper

Piotr Bochyński<sup>1</sup>, Anna Karpiewska<sup>2</sup>, Maciej Kuliczkowski<sup>3</sup>, Jerzy Kawecki<sup>4</sup>, Ryszard Jaworski<sup>5</sup>,  
Urszula Zaleska-Dorobisz<sup>6</sup>, Tadeusz Dobosz<sup>2</sup>

## Wagomiarowa amunicja specjalna Specialty gauge ammunition

<sup>1</sup>Magazyn o Broni „Strzał”, Wydawnictwo Magnum X, Magnum-X Sp. z o.o., Warszawa, Polska

<sup>2</sup>Zakład Technik Molekularnych, Katedra Medycyny Sadowej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Polska

<sup>3</sup>Pracownia Badań Broni i Balistyki, Laboratorium Kryminalne, Komenda Wojewódzka Policji we Wrocławiu, Polska

<sup>4</sup>Katedra i Zakład Medycyny Sadowej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Polska

<sup>5</sup>Katedra Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Wyższa Szkoła Prawa im. Heleny Chodkowskiej, Wrocław, Polska

<sup>6</sup>Zakład Radiologii Ogólnej i Pediatrycznej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Polska

<sup>1</sup>Arms magazine „Strzał”, Magnum-X Publishing House, Magnum-X Sp. z o.o., Warsaw, Poland

<sup>2</sup>Department of Molecular Techniques, Chair of Forensic Medicine, Wrocław Medical University, Poland

<sup>3</sup>Ballistics and Weapons Study Laboratory, Criminal Laboratory, Provincial Police Headquarters in Wrocław, Poland

<sup>4</sup>Chair and Department of Forensic Medicine, Wrocław Medical University, Poland

<sup>5</sup>Department of Internal Security, Helena Chodkowska University of Law, Wrocław, Poland

<sup>6</sup>Department of General and Pediatric Radiology, Wrocław Medical University, Poland

### Streszczenie

Niniejsza praca – trzecia z cyklu – została poświęcona amunicji wagomiarowej, która może być problematyczna w opiniowaniu balistycznym. Dokonano przeglądu istniejących naboju, które mają zastosowanie w broni gładkolufowej (niepenetrujące, kulowe, z pociskami proszkowymi, dźwiękowo-błyskowe, sygnałowe, wkładkowe, szkolne). Przedstawiono również szczególne przypadki amunicji o kalibrze wagomiarowym wykonywanej we własnym zakresie oraz takiej, która znalazła „osobliwe” zastosowanie. W drugiej części tego opracowania omówiono inne sposoby wykorzystania wagomiarowej amunicji specjalnej, m.in. w amunicji moździerzowej, ładunkach miotających, narzędziach pirotechnicznych oraz przy uruchamianiu silników spalinowych.

**Słowa kluczowe:** balistyka sądowa, amunicja, broń gładkolufowa, kaliber wagomiarowy.

### Abstract

This paper, as the third of the series, is devoted to gauge ammunition, which may be a problem in ballistic opinions. The paper reviews existing cartridges of the type used in smoothbore weapons (bullet cartridges, non-penetrating, compressed powder, flash-bang, signal, adapter-type, and training cartridges). The paper also presents homemade special cases of gauge ammunition, as well as ammunition used for “peculiar” purposes. The second part of the paper discusses other uses of specialty gauge ammunition, specifically its use as mortar ammunition, propelling charges, pyrotechnic tools, and to start combustion engines.

**Key words:** forensic ballistics, ammunition, smoothbore weapon, gauge caliber.

## Wprowadzenie

Do tej pory w cyklu poświęconym przeglądowi amunicji wagomiarowej autorzy tego opracowania przedstawili prace o śrucie i o kalibrach wagomiarowych [1, 2]. Definicję kalibru wagomiarowego zawarto w drugiej części [2]. W okresie funkcjonowania wrocławskiej wspólnej Pracowni Katedry Kryminalistyki Uniwersytetu Wrocławskiego i Katedry Medycyny Sądowej Akademii Medycznej (obecnie działalność tej pracowni jest zawieszona) kilkakrotnie trafiały do niej do ekspertyzy przedmioty przypominające amunicję wagomiarową, które jednak nią nie były. Ze względu na brak opracowań naukowych na ten temat opiniowanie sprawiało sporo kłopotów. W trakcie tworzenia publikacji poświęconych produkowanej w Polsce amunicji wagomiarowej nie można było pominąć tego – naszym zdaniem bardzo ważnego z punktu widzenia pracowni balistycznych – problemu. W zamierzeniu autorów cykl zostanie zamknięty w czwartej części, opisującej wagomiarową amunicję sportową. Część zdjęć przedstawionych w tej pracy to egzemplarze sfotografowane w trakcie wykonywania ekspertyz, pozostałe są wynikiem studiów literaturowych.

## Amunicja wagomiarowa z przeznaczeniem do broni gładkolufowej

### Naboje wagomiarowe niepenetrujące *nonlethal/less-lethal* (do tłumienia zamieszek) [3–6]

Jest to amunicja zawierająca pociski, które w założeniu mają mieć bezpieczny zakres rażenia celu ożywionego, obezwładniać go i minimalizować ewentualne skutki obrażeń. Elementem rażącym w takiej amunicji są różnego rodzaju pociski:

- kształtki wykonane z twardego drewna, czyli walce, „pastylki”,
- kształtki wykonane z twardej gumy lub innych tworzyw sztucznych: walec/baton, kule, loftki, pociski z brzechwą,
- kształtki wykonane z elastycznej gumy: walce/batony, kule, „jeżozwierz” (kula z włosami); po uderzeniu w cel odkształcają się, przenosząc energię kinetyczną na większą powierzchnię rażonego celu,

## Introduction

So far, in the series reviewing gauge ammunition the authors of this paper published studies about shots and about gauge calibers [1, 2]. The definition of the gauge caliber was given in the second part [2]. During the operation of the Wrocław-based joint Laboratory of the University of Wrocław Forensic Department and the Forensic Medicine Department at the Medical University (presently the activity of this department is suspended), a number of objects resembling gauge ammunition were received for expert examination which, however, were not ammunition. Due to the lack of scientific studies on the subject, it was quite difficult to give an expert opinion. In the course of creating this series of publications discussing gauge ammunition produced in Poland, this very important problem for ballistic laboratories, in our opinion, cannot be disregarded. The authors intend to close this series of publications in part four, which will discuss gauge ammunition used in shooting sports. Some of the photos presented in this paper were taken during expert opinions, while the others are the results of desk research.

## Gauge ammunition used for smoothbore firearms

### Non-penetrating gauge ammunition – *nonlethal/less-lethal* (for riot control) [3–6]

This type of ammunition contains projectiles for which there should be a safe firing range in case a living target is hit, to incapacitate it and minimize injury, if any. In such ammunition, the elements inflicting damage are different kinds of projectiles:

- profiles made of hard wood, i.e. cylinders, “tablets”,
- profiles made of hard rubber or other plastics: cylinder/baton, bullets, shots, projectiles with a vane,
- profiles made of elastic rubber: cylinders/batons, bullets, “porcupines” (sphere with whiskers); upon hitting a target they undergo deformation transferring kinetic energy to a larger area of the target that is shot,

- kształtki wykonane z pianki: spienionego tworzywa sztucznego lub gumy o właściwościach pośrednich między tworzywami twardymi a elastycznymi,
- pociski woreczkowe: w kształcie woreczka, „poduszki”, „skarpety”, zrobione z wytrzymałego tworzywa, zawierające materiały o różnej granulacji i twardości w zależności od producenta; po wystrzale woreczek rozwija się w locie i uderza w cel rozwinętą powierzchnią, rozkładając równomiernie przekazywaną energię kinetyczną.

Energia kinetyczna i zasięg tych pocisków są regulowane wielkością ładunku miotającego. Minimalną dozwoloną odległość strzału w nabojach polskiej produkcji można rozpoznać nawet w ciemności dzięki brajlowskim kropkom na powierzchni pocisku (nie spotkano się z takimi oznaczeniami na nabojach wyprodukowanych za granicą). Brak kropki oznacza minimalną odległość strzału powyżej 10 m, jedna kropka – 20 m, dwie – 30 m i trzy – 50 m. Pociski są wykonane z gumy. Noszą fantazyjne nazwy: „chrabąszcz”, „bąk”, „rój” itp., co może być uznane za przejaw humoru koszarowego. Przykłady amunicji specjalnej tego typu produkowanej w Polsce prezentuje rycina 1, natomiast różne rodzaje stosowanych w niej pocisków – rycina 2. W kalibrze 4 (26 mm) opracowano też wersje „bąka” i „roju” do strzelby rewolwerowej RGA-86.

W 1988 r. we wspólnej Pracowni wykonano zdjęcie rentgenowskie takiej amunicji, stwierdzając, że do gumy nie zawsze dodawane są środki kontra-

- profiles made of foam: foam plastic or rubber, whose properties are somewhere between hard and flexible materials,
- bag-type projectiles: shaped like a bag, “cushion”, “sock” made of a durable material containing materials of different sizes and hardness, depending on the producer; after being shot the bag expands in flight and evenly distributes kinetic energy over a larger area when it hits a target with its expanded surface.

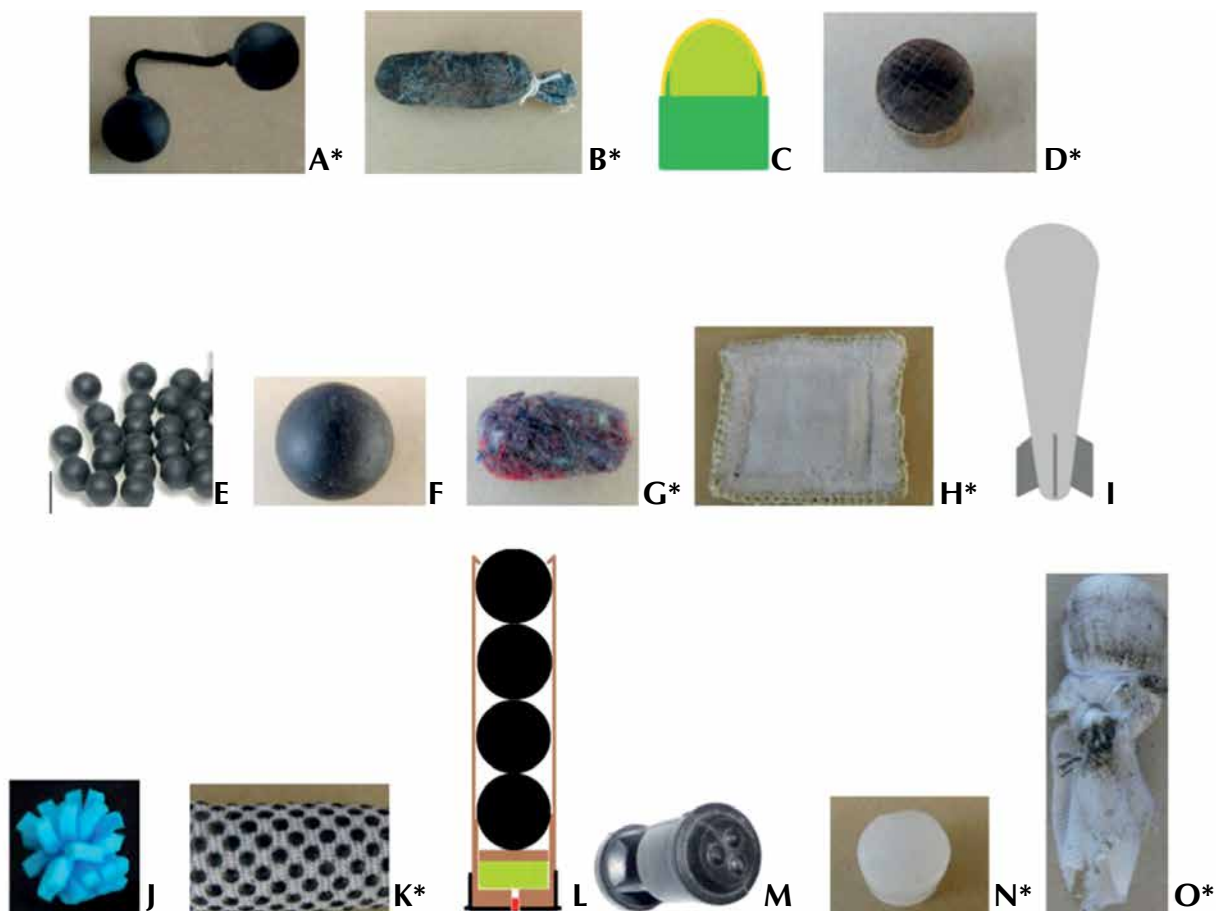
The kinetic energy and range of such projectiles depends on the size of the propelling charge. In Polish-made cartridges, the minimum permissible shooting range can be identified even in the dark, by feeling Braille dots on the surface of the cartridge (this marking was not found on foreign-made bullets). A lack of a dot means that the minimum range of a shot is over 10 m, one dot – 20 m, two dots – 30 m, and three dots – 50 m. The bullets are made of rubber. They have fancy names like “chrabąszcz” (beetle), “bąk” (bumblebee), “rój” (swarm), etc. which can be treated as “military humor”. An example of specialty munition of this type, produced in Poland, can be seen in Figure 1, while different types of projectiles used in this ammunition – in Figure 2. In Poland, there were versions of “bąk” and “rój” rounds in caliber 4 (26 mm) developed for the RGA-86 revolver shotgun.

In 1988, such ammunition underwent an X-ray examination in the joint Laboratory finding that contrast agents were not always added to the rubber



**Ryc. 1.** Amunicja specjalna do rozpędzania zamieszek z pociskami gumowymi; górny rząd (od lewej): „chrabąszcz” 10, „chrabąszcz” 20, „chrabąszcz” 30 i „chrabąszcz” 50; dolny rząd: „bąk” i „rój” [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu]

**Fig. 1.** Special rubber-bullet riot-control munition; upper row (from the left): “chrabąszcz” 10, “chrabąszcz” 20, “chrabąszcz” 30 and “chrabąszcz” 50; bottom row: “bąk” and “rój” [from the collection of the Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University]

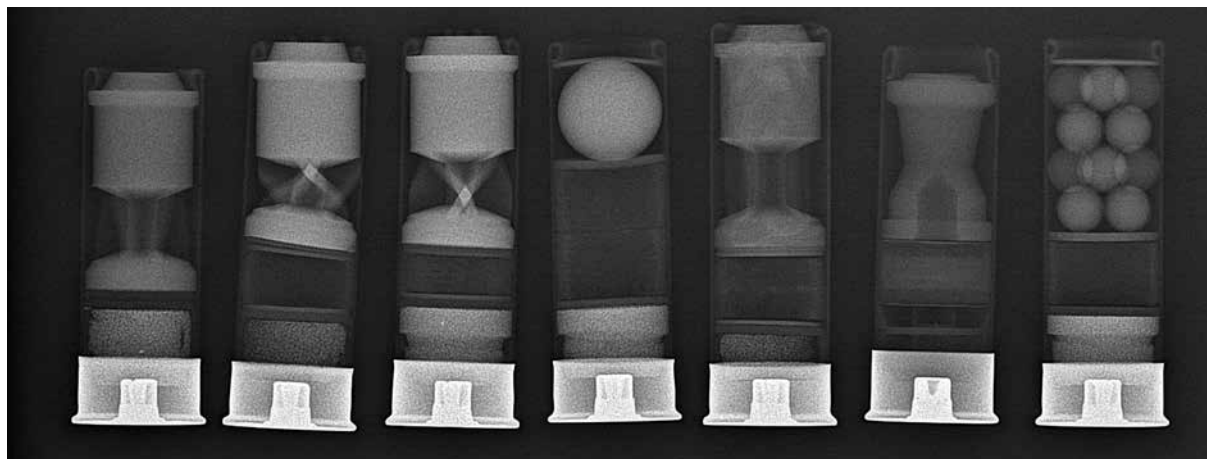


**Ryc. 2.** Różne typy pocisków niepenetrujących: A)\* „bola-bola” z twardej gumy, B)\* „skarpetka”, C) „paint ball”, oprócz sprawienia bólu dość trwale barwi odzież i ciało ofiary postrzału, D)\* „kołek”, drewniany pocisk do broni gładkolufowej z liściastego drewna (nie rozpada się podczas strzału), E) gumowe loftki „rój”, F) gumowa kula „bąk”, G)\* zwitek włókniny, H)\* zwijana poduszeczka wypełniona metalowym śrutem, I) „bomba”, reklamowana jako wyjątkowo celna, J) „jeżowiec”, rzekomo stosunkowo bezpieczny przy trafieniu w oko, K)\* „wałek do włosów”, L) „strączek” (elastomerowe kule), M) „chrabąszcz” („grzybek”), N)\* „ogarek”, O)\* pocisk samodiałowy [źródła: litery bez gwiazdki – zdjęcia lub rysunki własne, litery z gwiazdką – imitacje wykonane na potrzeby tej pracy]

**Fig. 2.** Different types of non-penetrating projectiles: A)\* hard rubber “bola-bola”, B)\* “the sock”, C) “a paint ball”, apart from inflicting pain it quite permanently dyes the clothes and body of the shot person, D)\* “peg”, hardwood projectile for smoothbore firearms (does not disintegrate when shot), E) “rój” rubber shots, F) “bąk” rubber ball, G)\* roll of non-woven fabric, H)\* a roll-up pillow filled with metal shot, I) “a bomb”, advertised as exceptionally accurate, J) “sea urchin”, supposedly safe in the case of an eye hit, K)\* “a hair curler”, L) “a pod”, (elastomer bullets), M) “a beetle” (mushroom), N)\* “candle-end”, O)\* homemade cartridge [sources: letters without an asterisk – pictures or drawings taken or made by the author, letters with an asterisk – imitations made for the purpose of this paper]

stujące, co przy niezamierzonej penetracji tkanek ludzkich przez pocisk może stwarzać poważne trudności dla chirurga [7] (ryc. 3). Pracownicy Pracowni (autorzy pracy nr 3) skierowali więc pismo w tej sprawie do dyrekcji Fabryki Amunicji Myśliwskiej FAM-PIONKI i uzyskali odpowiedź, że środek cie-

which, in the case of accidental penetration of the human body, could result in serious problems for the surgeon [7] (Fig. 3). Consequently, the employees of the joint Laboratory (authors of work no. 3) wrote a letter to the management of FAM-PIONKI plant and received an answer that a contrast medi-



**Ryc. 3.** Stara amunicja gumowa bez środka kontrastującego [zdjęcia wykonane w Zakładzie Radiologii Ogólnej i Pediatricznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu]

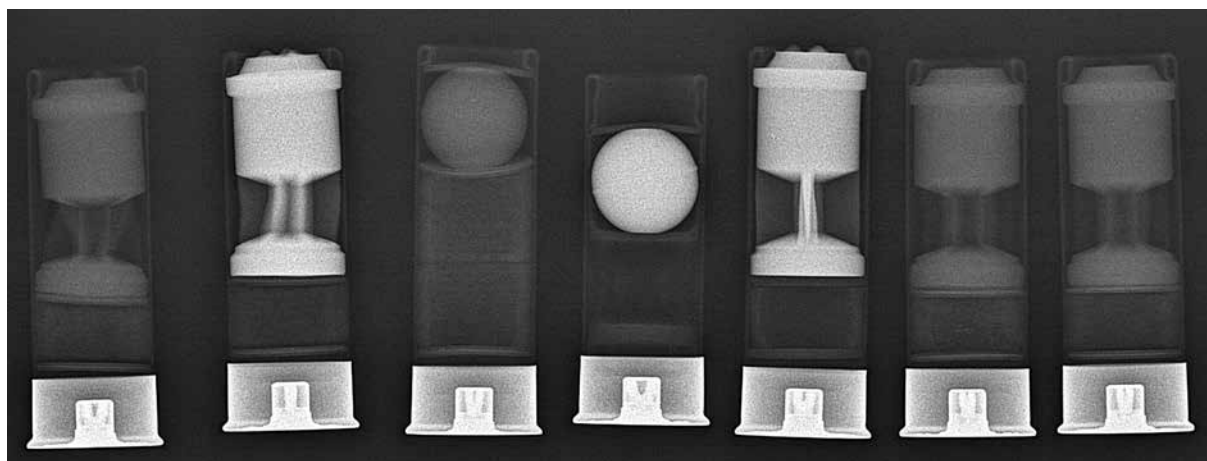
**Fig. 3.** Old rubber ammunition without a contrast agent [photos taken at the Department of General and Pediatric Radiology, Wrocław Medical University]

niujący będzie dodawany do wszystkich mieszanek gumowych stosowanych przy produkcji. Niestety wykryto go w nowej amunicji tylko w trzech przypadkach (ryc. 4).

Warto wspomnieć że oprócz amunicji dla służb mundurowych PIONKI oferują podobną amunicję w kalibrach 12 i 16 przeznaczoną na rynek cywilny. Intencje producenta są niejasne, ponieważ polskie prawo zakazuje używania broni gładkolufowej do obrony przez cywilów. Nazwy użytkowe zostały zmienione na: „kula gumowa” jako odpowiednik

um will be added to all rubber mixtures used in the production of such munition. Regrettably, a contrast medium in new ammunition was identified only in three cases (Fig. 4).

It should be noted that apart from ammunition for uniformed services, the PIONKI plant offers similar ammunition, caliber 12 and 16, for the civil market. The producer's intentions are unclear, since the Polish law prohibits the use of smoothbore firearms for protection by civilians. Trade names were changed to: “kula gumowa” (rubber bullet) as the



**Ryc. 4.** Nowa amunicja gumowa bez środka kontrastującego i ze środkiem kontrastującym (druga, czwarta i piąta od lewej) [zdjęcia wykonane w Zakładzie Radiologii Ogólnej i Pediatricznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu]

**Fig. 4.** New rubber munition with and without a contrast agent (second, fourth and fifth from the left) [photos taken at the Department of General and Pediatric Radiology, Wrocław Medical University]



„bąka”, „loftka gumowa” jako odpowiednik „roju” oraz „pocisk gumowy” jako odpowiednik „chrabąszcza”. Dodatkowym wyróżnikiem miała być zmiana koloru łuski oraz gumy na zielony, wygląda jednak na to, że producent nie zachował tu konsekwencji.

Zasadniczo amunicja specjalna do tłumienia zamieszek używana zgodnie z instrukcją powinna być bezpieczna dla ofiar, ponieważ projektowana jest tak, aby postrzał sprawiał jedynie dotkliwy ból i powodował miejscowe stłuczenie oraz podbiegnięcie krwawe. Przy trafieniu we wrażliwe miejsce (odkryty pępek, oko) może jednak – mimo regulaminowego użycia – spowodować poważne uszkodzenie ciała, a w wyjątkowych przypadkach nawet zgon. Aby uniknąć takiego ryzyka, świadome niebezpieczeństwa siły porządkowe wolą dokładniej celować, co z kolei prowadzi do zmniejszania odległości strzału, czego skutkiem mogą być znacznie poważniejsze obrażenia niż zakładane. Jest to trudny dylemat, w zasadzie nierozwiązywalny, zwłaszcza w warunkach stresu i zamętu w trakcie walki ulicznej, nieregulaminowe użycie broni gładkolufowej ma jednak poważne konsekwencje prawnokarne.

### **Amunicja specjalna wagomiarowa kulowa**

Amunicja posiadająca pocisk (pociski) służący do rażenia celu siłą kinetyczną. Wywodzi się w prostej linii z wagomiarowej myśliwskiej amunicji kulowej, a niekiedy zawiera nawet te same rodzaje pocisków. Służy ona do rażenia celów żywych, pojazdów mechanicznych i niezidentyfikowanych obiektów. Polskimi przykładami specjalnej amunicji kulowej są amunicja W8 MP i amunicja bojowa Super Sabot. W amunicji specjalnej nie jest wykorzystywana typowa amunicja śrutowa. Jedynymi wyjątkami są loftki, czyli bardzo grube śruciny, lub amunicja strzałkowa, którą można w ostateczności sklasyfikować jako amunicję kulową. W Polsce produkowane są naboje z loftkami LFT 6,8, wykorzystywane zarówno przez siły prewencyjne, jak i do celów militarnych. Szczególnym rodzajem specjalnej amunicji kulowej jest amunicja, która razi cel w inny sposób niż tylko energią kinetyczną. Przykładem jest paralizator (Taser-XREP), który po trafieniu w żywy cel obездnawia go ładunkiem elektrycznym, oraz mini-granat FRAG 12 eksplodujący po uderzeniu w cel.

equivalent of the “bąka”, “loftka gumowa” (rubber shot) as the equivalent of the “rój” and “pocisk gumowy” (rubber projectile) as the equivalent of the “chrabąszcza”. The additional distinctive feature was to be the change of the rubber and shell color to green, however, it seems the producer was not consistent on this.

In general, specialty riot-control ammunition used in accordance with instructions should, in theory, be safe for victims shot at, as such ammunition is designed only to cause severe pain, local contusion and hematoma. However, if a sensitive place is hit (exposed navel, eye), even if used according to regulations, it can cause serious injury or even, in exceptional cases, death. In order to avoid such adverse side effects, aware of the danger, crowd control units prefer to take more precise aim, which in turn leads to a closer range, which results in much more severe injuries due to the distance that is against the regulations. This is a difficult dilemma, without a good solution, especially in conditions of stress and confusion during a street fight, however, any use of smoothbore firearms against regulations results in severe legal and penal consequences.

### **Specjalty bullet gauge ammunition**

Ammunition with one or more projectiles used to hit a target with kinetic force originates in a straight line from gauge hunting rifle bullets, and sometimes even consists of the same types of projectiles. It is used to shoot at living targets, motor vehicles, and unidentified objects. Polish-made examples of specialty bullet ammunition are W8 MP ammunition and Super Sabot warfare ammunition. No typical shotgun ammunition is used as specialty ammunition. The only exception being shots (very thick pellets) or flechettes, which, at a stretch of imagination, could be called bullet ammunition. In Poland, there are produced bullets with LFT 6.8 shots, used by both riot police and the military. A particular case of specialty bullet ammunition is ammunition which hits a target not only with kinetic energy. Examples include a stun-type projectile (Taser-XREP), which incapacitates a living object by delivering an electric shock, and a mini-grenade projectile FRAG 12, exploding upon hitting a target.

## Naboje z pociskami proszkowymi/ dezintegrującymi

Amunicja ta zawiera pociski, które po uderzeniu w cel lub jego przebiciu (chodzi o cienkie przeszkody, takie jak blacha, szkło) ulegają rozpadowi na drobny pył. Pyliste fragmenty nie mają już dużej siły rażenia. Konstrukcja tych pocisków ma również ograniczać rykoszetowanie. Niekiedy dodaje się do nich także substancje o właściwościach łzawiąco-drażniących (np. 2-chlorobenzylidenomalononitryl – CS, skrót od nazwisk jego wynalazców: Corson i Stoughtona, 1928).

Pociski tego typu można podzielić na:

- prasowane przy użyciu dużego nacisku – zwykle w postaci walca wykonanego z monolitycznych materiałów, takich jak kreda, talk, pył metalowy,
- prasowane z dodatkiem lepiszcza, zazwyczaj w postaci walca, stanowiące mieszaninę pyłu, wypełniaczy i lepiszcza,
- pociski kontenerowe – zwykle składają się z plastikowego pojemnika (koszyczka), w którym umieszczona jest substancja zasadnicza w formie pylistej, np. pył metaliczny, talk; po uderzeniu w cel pojemnik rozpada się, a jego zawartość penetruje przeszkodę i rozsypuje się tuż za nią.

W Polsce przykładami takiej amunicji są: PR-94 PIK, PR-94M PIK, PR-98 PIK oraz PIK Destruktor CS94, CS94 M i CS98 [8].

## Naboje wagomiarowe dźwiękowo- błyskowe (dźwiękowe, hukowe)

Zadaniem tej amunicji jest imitowanie wystrzału w formie silnego huku i błysku. Może ona służyć do pozoracji strzału i oszawiania z bronią szkolonych osób, rozpędzania demonstracji, do odpięcia zakłócenia miru domowego (efekt odstraszenia), oszawiania zwierząt szkolonych do celów specjalnych z hukiem (psy, konie) oraz odstraszenia dzikich zwierząt i ptactwa (na polach uprawnych, sadach, lotniskach). Działanie tego typu pocisków może być dwojakie. W pierwszym przypadku efekt dźwiękowo-wizualny wystrzału następuje zaraz przy wylocie z lufy. W drugim element hukowy, zazwyczaj w postaci petardy, jest miotany z broni na określoną odległość i dopiero wtedy dochodzi do jego zadziałania (np. polska amunicja kal. G4 Grom – odpowiednik 26 mm – stosowana w pistoletach sygnałowych kal. 26 mm).

## Bullets with powder projectiles/ disintegrating ones

Such ammunition contains projectiles which, upon hitting or penetrating a target (thin obstacles like sheet metal or glass), break down into fine dust. Such dust fragments do not have much strength. The design of such projectiles is also intended to reduce ricocheting. Sometimes, tear inducing or irritating substances are added to such projectiles (for example, 2-chlorobenzalomalononitrile, commonly referred to as CS gas – abbreviation from the names of its inventors: Corson and Stoughton, in 1928).

Such projectiles can be categorized into:

- pressed using high pressure – usually in the form of a cylinder made of monolithic materials, like chalk, talc, or metal dust,
- pressed with an added binding agent, usually in the form of a cylinder, are a mixture of dust, filling material, and a binder,
- container projectiles – usually consisting of a plastic container (basket), in which the core substance is placed in the form of dust, e.g. metallic dust, talc, etc.; upon impact, the container falls apart, its contents penetrates the obstacle and disperses just behind it.

In Poland, examples of such ammunition are: PR-94 PIK, PR-94M PIK, PR-98 PIK and PIK Destruktor CS94, CS94 M, and CS98 [8].

## Flash-bang gauge ammunition (producing a sound or bang)

The purpose of this ammunition is to imitate the report of a gun, in the form of a loud bang and flash. Such ammunition can be used to simulate a gunshot and to train people to get used to firearms, to disperse demonstrations, to repel trespassers (deterrent effect), to accustom animals trained for special purposes with gunshots (dogs, horses), and to scare wild animals or birds away from specific places (fields, orchards, airports). This ammunition can work in two ways. In the first case, the sound and visual effect takes place at the muzzle. In the second case, an element, usually a firecracker, is hurled from the weapon over a specific distance and only then it goes off (e.g. Polish

Naboje hukowe są konstruowane tak, aby nie powodować znaczących obrażeń ciała z odległości większej niż kilkanaście centymetrów od wylotu lufy. Są bardzo głośne, minimalna norma hałasu powinna przekraczać 110 dB w odległości 1 metra od strzelca. Przykład polskiego policyjnego naboju hukowego jest przedstawiony na rycinie 5. Zakłady PIONKI wprowadziły na polski rynek cywilną wersję tej amunicji pod nazwą „naboje dźwiękowe”, służącą do odstraszenia dzikiej zwierzyny i ptactwa z pól uprawnych i sadów.

## Amunicja sygnałowa

Zadaniem amunicji sygnałowej jest dawanie znaków w postaci świetlnej lub dymnej. To najpopularniejsza amunicja specjalna w kalibrach wagi-miarowych ze względu na to, że występuje głównie w kalibrze 4 (25–28 mm) oraz 1,5 (35–37 mm) [9]. Mamy tu do czynienia z sytuacją odwrotną niż opisywana do tej pory, ponieważ czasami amunicja myśliwska o niższych kalibrach bywa mylona z typową amunicją sygnałową. Z kolei amunicja sygnałowa o kalibrach typowo myśliwskich, jak 12, 16 lub 20, jest rzadko spotykana. Szczegółowe opisywanie konstrukcji, działania i rodzajów sygnałów wykra-

Grom, cal. G4 ammunition – equivalent of 26 mm – used in cal. 26 mm signal pistols).

Blanks are designed in such a way, so as not to inflict significant injury from a distance exceeding 10 or so centimeters from the muzzle. They are very loud, and the minimum explosive sound should exceed 110 dB at a distance of 1 meter from shooter. An example of a Polish-made police blank is shown on Figure 5. The PIONKI factory marketed a civilian version of this type of ammunition called “sound bullets” (“naboje dźwiękowe”) designed to scare away wild animals and birds from fields and orchards.

## Signal ammunition

The purpose of signal ammunition is to show signals in the form of illumination or smoke. This is the most popular gauge caliber special ammunition, since it is mainly in caliber 4 (25–28 mm) and 1.5 (35–37 mm) [9]. This situation is opposite to the one described earlier, as sometimes smaller caliber gauge hunting ammunition is mistaken for typical signal ammunition. On the other hand, signal ammunition in typical hunting calibers, like 12, 16, or



**Ryc. 5.** A) Nabój z pociskiem proszkowym PR-98 PIK [ze zbiorów Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Wojewódzkiej Policji we Wrocławiu]; B) i C) naboje dźwiękowe (hukowe) kal. 12: ONS2000 stary wzór, ONS2000 nowy wzór, typ 4 (obecnie stosowany) (B), „dym-błysk”, wkład do granatów ćwiczebnych CRG42 lub CRG42A, ze względu na spektakularne efekty odstrzeliwane czasami przy rozpędzaniu nielegalnych zgromadzeń (C) [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu]

**Fig. 5.** A) PR-98 PIK cartridge with a powder bullet [from the collection of the Wrocław Provincial Police Headquarters Forensic Laboratory]; B) and C) sound (bang) bullets, cal. 12: ONS2000 old design, ONS2000 new design, type 4 (presently used) (B), “smoke-flash”, charge for CRG42 or CRG42A practice grenades, due to spectacular effects sometimes shot to disperse unlawful assemblies (C) [source: from the collection of the Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University]



cza poza zakres tej publikacji, należy jednak skróto zaznaczyć, że sygnały generowane za pomocą tej amunicji można podzielić na dwie główne grupy:

- dzienne, w postaci barwnych sygnałów dymnych,
- nocne, w postaci barwnych sygnałów świetlnych (mogą być jednak używane również w dzień); zakłady z Pionek wypuściły na rynek cywilny serię „amunicji sygnałowej” o kalibrze 12 w wersji świetlnej (głównie do komunikacji pomiędzy myśliwymi rozproszonymi na sporym obszarze, nawet w erze telefonów komórkowych) (ryc. 6).

### Naboje wagomiarowe wkładkowe

Rodzaj „amunicji” – albo raczej oprzyrządowania – określanej również mianem wkładek redukcyjnych lub adapterów, której zadaniem jest umożliwienie wykorzystania w danej broni innego kalibru amunicji niż ten, do którego jest przystosowana. Wkładki są stosowane głównie w celu zmniejszenia kosztów szkolenia, zwiększenia dostępności amunicji, z której można strzelać (*survival*), albo zmniejszenia liczby sztuk broni, którą trzeba byłoby zakupić lub nosić ze sobą. Wymiary takich wkładek redukcyjnych mogą odpowiadać wymiarom normalnej amunicji lub posiadać przedłużony przewód lufowy (dopasowany konstrukcyjnie do danej broni). We wkładce redukcyjnej znajduje się gniazdo/komora naboju pod dany kaliber, który ma być użyty w broni większego kalibru. W przypadku amunicji z pierścieniowym (bocznym) zapłonem komora we wkładce jest umieszczona tak, aby jej krawędź leżała w osi wkładki. Przewód lufowy

20 is rare. A detailed description of how signal ammunition is constructed and how it works or types of signals goes beyond the scope of this paper, however, it should be noted that signals generated using this ammunition are of two key groups:

- for day use, in the form of color smoke signals;
- for night use, in the form of color illuminated signals (which can also be used during the day); the Polish-based producer in Pionki launched a civilian range of “amunicja sygnałowa” signal ammunition, caliber 12, in illuminated version (mainly for communication between hunters spread over a large area, even in the era of cell phones) (Fig. 6).

### Adapter-based gauge ammunition

This type of “ammunition”, or rather instrumentation, also called an adapter or insert, enables the use of ammunition of a different caliber than the designed one for a given. Adapters are used mainly to reduce cost of training, improve the availability of ammunition that can be used (*survival*), or reduce the number of firearms that would have to be purchased or carried. The dimensions of such adapters may be the same as the dimensions of normal ammunition or have an extended barrel section (designed to fit the weapon). In the adapter there is a bullet chamber for the caliber that is to be used in a weapon of a larger caliber. In the case of rim-fire ammunition, the chamber in the adapter is positioned so that its side is aligned with the center of the adapter. In the case of pistol/revolver or rifle



**Ryc. 6.** Amunicja sygnałowa kal. 12 produkowana w Polsce, u góry nabój, na dole wkład sygnałowy [ze zbiorów Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Wojewódzkiej Policji we Wrocławiu]

**Fig. 6.** Signal ammunition, cal. 12, produced in Poland; at the top a cartridge, at the bottom a signal charge [from the collection of the Wrocław Provincial Police Headquarters Forensic Laboratory]



**Ryc. 7.** Wkładka redukcyjna G12/70 × G20/70 [ze zbiorów Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Wojewódzkiej Policji we Wrocławiu]

**Fig. 7.** Adapter G12/70 × G20/70 [from the collection of the Wrocław Provincial Police Headquarters Forensic Laboratory]

wkładki w amunicji pistoletowej/rewolwerowej lub karabinowej zazwyczaj nie ma gwintowania, co może stanowić dodatkową cechę identyfikacyjną dla biegłego. Przykłady przedstawiono na rycinie 7.

adapters, the barrel part of the adapter usually is not threaded, and this could be an additional identification feature for the expert. Examples are presented in Figure 7.

### **Amunicja szkolna/treningowa/dummy**

Amunicja ta pozbawiona jest cech użytkowych/bojowych, lecz zachowuje wymiary i niekiedy wagę oryginalnej amunicji. Służy do celów dydaktyczno-szkoleniowych oraz nauki obsługi broni lub jako rodzaj tzw. zbijaków (żeby nie strzelać z broni „na sucho”, ponieważ szkodzi to jej mechanizmom). Przykłady przedstawiono na rycinie 8. Konstruk-

### **Practice/training/dummy ammunition**

Such ammunition is deprived from live/combat features, but maintains the dimensions and sometimes the weight of original ammunition. It is used for training and drill purposes, and to teach how to use weapons, or as snap caps (to ensure there is no dry-firing, which damages firearm components). Examples are presented in Figure 8. The design of



**Ryc. 8.** Amunicja szkolna – treningowa („zbijaki”), na górze – ze sprężyną, na dole bez sprężyny [ze zbiorów Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Wojewódzkiej Policji we Wrocławiu]

**Fig. 8.** Practice ammunition – drill rounds (snap caps); at the top with a spring, at the bottom without a spring [from the collection of the Wrocław Provincial Police Headquarters Forensic Laboratory]

cja takich nabojów może się opierać na oryginalnych komponentach amunicji wykonywanej przez danego producenta lub na całkowicie nowych rozwiązaniach konstrukcyjnych i materiałowych. Aby odróżnić ją od ostrej amunicji, amunicja szkolna wykonywana z wykorzystaniem oryginalnych komponentów producenta jest dodatkowo oznakowana napisami informującymi o jej przeznaczeniu.

W drugiej grupie nabojów treningowych możemy znaleźć naboje monolityczne (wykonane z jednego kawałka materiału, metalu lub tworzywa sztucznego) lub komponentowe, składające się z wielu elementów wykonanych z różnych materiałów, niekiedy z ruchomymi elementami symulującymi zachowanie ostrej amunicji (np. sprężyny pochłaniające energię uderzenia iglicy).

### Amunicja samodziółowa

Szczególnym rodzajem amunicji specjalnej jest amunicja wykonywana we własnym zakresie przez nieuprawnione do tego podmioty, głównie do celów przestępczych. Wykorzystuje się przy tym oryginalne elementy amunicji wagomiarowej albo buduje od

such cartridges can be based on original ammunition components produced by a given manufacturer, or be a completely different solution as far as design and materials. Training ammunition produced from original components is marked with inscriptions explaining its purpose, to distinguish it from live rounds.

In the second group of practice ammunition we can have monolithic rounds (made from one piece of material, metal, or plastic), or consisting of several components, made from different materials, sometimes with movable elements simulating the behavior of live ammunition (e.g. a spring absorbing the impact force from the firing pin).

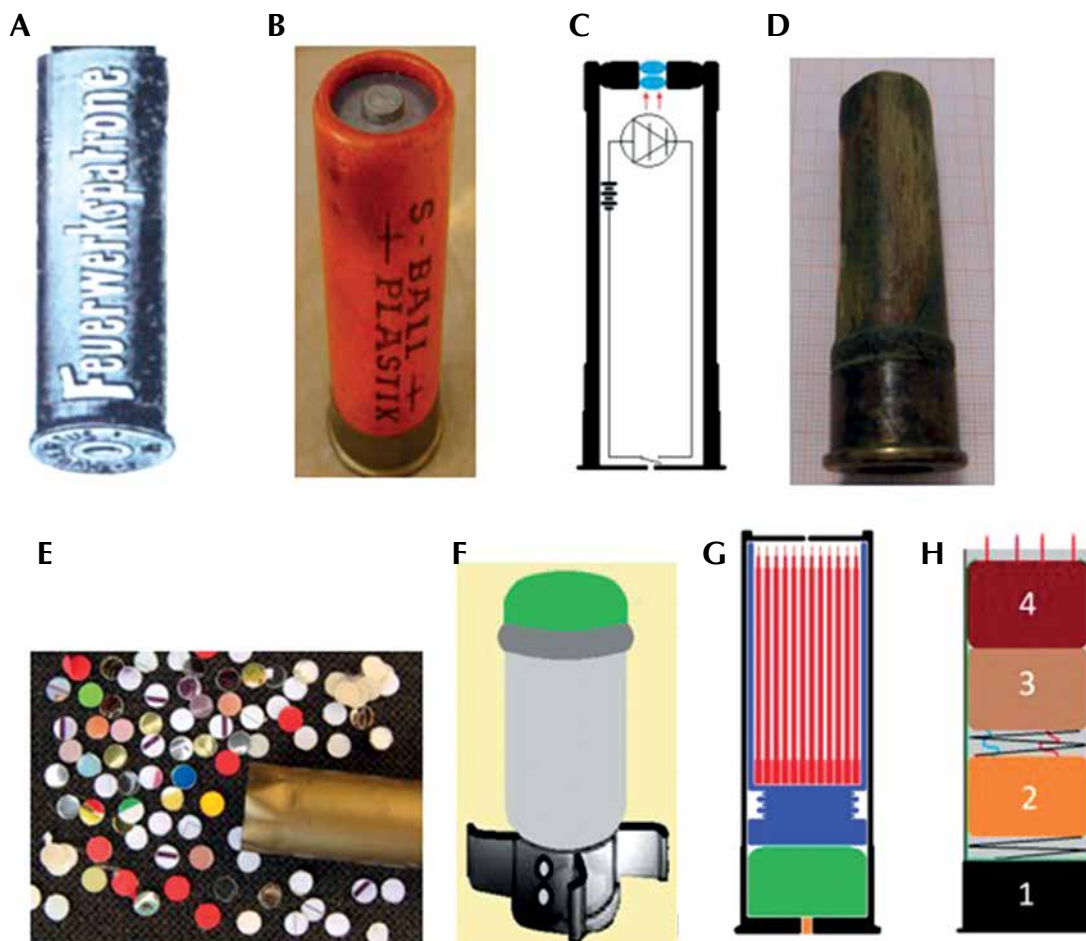
### Homemade ammunition

A special case of specialty ammunition is ammunition made at home by unauthorized individuals, for crime purposes. Such ammunition uses either original gauge ammunition elements, or is made from scratch, according to the original idea of its maker. Examples are presented in Figure 9.



**Ryc. 9.** Samodziółowe naboje kłusownicze; od lewej: A) kal. 16 – zamiast spłonki użyto odciętego denka naboju mosina, B) kal. 16 – kryza wykonana z monety, zamiast spłonki wykorzystano nabój sportowy starterowy 6 mm osadzony mimośrodowo na stalowej podkładce wklejonej w denko naboju; C) kal. 12 – nabój śrutowy z przerobionego moździerzowego ładunku miotającego, D) kal. 12 – nabój do polowania na dziki, pocisk wykonany z ołowianej kuli szrapnela z I wojny światowej [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu]

**Fig. 9.** Homemade poaching cartridges, from the left: A) cal. 16 – instead of a primer, the cut head of a mosin cartridge was used, B) cal. 16 – rim made from a coin; instead of a primer a starting pistol blank 6 mm cartridge is used, mounted off-center on a steel pad glued into the head of the cartridge, C) cal. 12 – shotgun cartridge from a converted mortar propellant, D) cal. 12 – boar hunting cartridge; made from a lead shrapnel ball dating to World War I [from the collection of Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University]



**Ryc. 10.** Osobliwości w kalibrze wagomiarowym: A) fajerwerk noworoczny kal. 16 z katalogu firmy „Browning” [źródło: 6 Katalog firmy ALFA ], B) nabój myśliwski do polowań na „grubego zwierza”, z rdzeniem [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu], C) laserowy kalibrator do ustawiania lunet lub przyrządów celowniczych [rysunek własny], D) „nabój konserwacyjny” kal. 12 do nauki ładowania i do przechowywania w komorze, drewno wysycone inhibitorem korozji (rzekomo po włożeniu wydatnie zmniejsza korozję komory i przewodu lufy rzadko używanej broni) [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu], E) konfetti noworoczne (niebawale zadziwiający pomysł – alkohol plus broń w miejscu publicznym, do tego użyta niezgodnie z przeznaczeniem!) [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu], F) minigranatów odstrzeliwanych z broni gładkolufowej [rysunek własny], G) „flechette” (amunicja strzałkowa) [rysunek własny], H) taser jednorazowego użytku odstrzeliwany z broni gładkolufowej (1 – ładunek prochowy, 2 – generator energii, 3 – kondensator i konwerter wysokiego napięcia, 4 – głowica rażąca z igłowymi elektrodami) [rysunek własny]

**Fig. 10.** Gauge caliber peculiarities: A) New Year firework, cal. 16, from Browning company folder [source: 6 ALFA Browning Catalog], B) big game hunting cartridge, with a core [from the collection of the Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University], C) gun laser calibrator for setting telescopic sights or aiming devices [author’s drawing], D) “conservation bullet”, cal. 12, for firearm loading training and to store in the chamber, wood saturated with a corrosion inhibitor (supposedly after being put in the chamber, it significantly reduces the corrosion of the chamber and the barrel of seldom used weapons) [from the collection of the Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University], E) New Year confetti (a profoundly astonishing idea – alcohol combined with a gun in a public place, and additionally used contrary to its intended purpose!) [from the collection of the Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University], F) a mini-grenade shot from a smoothbore firearm [author’s drawing], G) „flechette” (steel projectile with a vaned tail) [author’s drawing], H) single-use taser hurled from a smoothbore firearm (1 – gunpowder charge, 2 – source of energy, 3 – condenser and high voltage converter, 4 – nose with needle-like electrodes) [author’s drawing]



podstaw, według koncepcji wykonawcy. Przykłady przedstawiono na rycinie 9.

Pomysłowość twórców jest tak duża, że każdy konkretny przypadek może stanowić oddzielne zagadnienie do analizy. Amunicja samodziałowa zwykle jest trudna do identyfikacji, klasyfikacji i oceny.

### **Inne specjalne naboje wagomiarowe, osobliwości**

Do tej grupy zaliczamy rozmaite osobliwe „wynalazki” o różnym stopniu użyteczności, wytwarzane do różnych celów. Przykłady przedstawiono na rycinie 10.

## **Amunicja w kalibrach wagomiarowych o innym przeznaczeniu**

### **Zasadnicze ładunki miotające do amunicji moździerzowej i wiatromierze artyleryjskie**

Ładunki miotające i wiatromierze artyleryjskie są wykorzystywane w artylerii. Konstrukcja ładunków zasadniczych pozwala na umieszczenie ich w ogonie brzechwy pocisku moździerzowego. Występują samodzielnie jako najlżejszy ładunek miotający, tzw. 0, lub stanowią zapłonnik dla dodatkowych ładunków miotających, zwiększając zasięg miotanego pocisku moździerzowego. Na pierwszy rzut oka bardzo trudno odróżnić je od amunicji wagomiarowej. Główne cechy pomagające przy identyfikacji to: znakowanie okucia łuski (zwykle nie występuje wagomiarowe oznaczenie kalibru, natomiast często jest na nim wybita informacja o kalibrze granatu moździerzowego), kolor (zazwyczaj czarny, rzadziej jaskrawoczerwony), znakowanie zatyczki (informacja o przeznaczeniu). Dodatkowo część kartonowa zasadniczego ładunku miotającego może być specjalnie „rozkalibrowana”, co zwiększa jej średnicę. Utrudnia to zarówno załadowanie strzelby myśliwskiej, jak i wypadnięcie łuski po zamontowaniu jej w pocisku. Próba odpalenia ładunku z broni strzeleckiej może zakończyć się jej uszkodzeniem i obrażeniami użytkownika, a w skrajnym przypadku nawet jego śmiercią.

Granaty moździerzowe kal. ok. 50–60 mm mają ładunki miotające o wymiarach naboju wagomiarowych kal. 36, 28 lub 24, natomiast przeznaczone do granatów kal. ok. 80 mm zwykle mają ładunki miotające odpowiadające wagomiarowemu kal. 12. Kaliber 4 wykorzystywany jest w amunicji kal. ok. 120 mm. Kolor kartonu

Ingenuity in this area so great, that each specific case could form a separate issue for analysis. Home-made ammunition is usually difficult to identify, categorize and evaluate.

### **Other specialty gauge ammunition, peculiarities**

This group consists of different peculiar “inventions” with different degrees of usability, produced for different purposes. Examples are presented in Figure 10.

## **Other purpose gauge ammunition**

### **Primary charges for mortar ammunition and artillery wind gauges**

Propellants and artillery wind gauges are used in artillery. The construction of primary charges allows them to be placed at the tail of the mortar bomb. They exist independently, as the weakest propellant, so called “0” charge, or form a starter for augmentation charges, increasing the range of the ejected mortar bomb. At first glance, it is very difficult to distinguish mortar primary charges from gauge ammunition. The key features helping in identification are: marking on the shell head (usually, there is no gauge number, but often there is stamped information about the caliber of the mortar bomb), color (usually black, less often bright red color of the shell case), marking on the crimp (description of designated use). Additionally, the cardboard part of the primary charge may be on purpose “calibrated up”, which increases its diameter. This makes the loading of a hunting shotgun more difficult, and prevents the case from falling out when mounted in the bomb. An attempt to fire a primary charge from a firearm can lead to its damage and injury, or even death, of the shooter.

Caliber 50–60 mm mortar bombs have primary charges whose dimensions are the same as gauge 36, 28 or 24 cartridges, while caliber 80 mm bombs usually have primary charges of the same diameter as gauge 12 cartridges. Gauge 4 is used in cal. 120 mm mortar bombs. Usually the color of the cardboard shell is black, less often natural color or bright red. The powder in the shells is loose or in the form of rods, or tablets (packets). The amount of powder is much larger than in hunting cartridges. The primary

jest zazwyczaj czarny, rzadziej naturalny lub jaskrawo-czerwony. Proch znajdujący się w łuskach jest sypki lub przypomina wiązki pręcików, względnie ma postać pastylek (saszetek). Ilość prochu jest zdecydowanie większa niż w nabojach myśliwskich. Zasadniczy ładunek miotający odpowiadający wymiarom amunicji wagomiarowej kal. 12 przedstawiono na rycinie 11.

Wiatromierze artyleryjskie składały się z wystrzeliwanego do góry ciężarka z przyczepioną wstążką. Artylerzysta obserwował jej wychylenie, co pozwalało mu na ustalenie profilu wiatru na różnych wysokościach. Umożliwiało to precyzyjniejsze celowanie z broni o stromotorowej trajektorii pocisku (haubice, moździerz) (ryc. 12).

### Naboje do uruchamiania silników spalinowych

Ten typ amunicji, używany do zapłonu systemem Coffmana, został opracowany pod koniec lat 20. XX w. i był stosowany w wielu droższych modelach ciągników oraz do rozruchu tłokowych silników lotniczych



**Ryc. 11.** Anatomia moździerzowego ładunku miotającego Stokes-Brand 81 mm produkcji Cartoucherie Francaise; od góry: kartonowa czarna łuska (o wymiarach naboju myśliwskiego kal. 12 × 70 mm), ładunek prochowy (11 cm<sup>3</sup>); na dole od lewej: kartonowa przybitka, ołowiany popychacz, filcowy amortyzator, zatyczka [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu]  
**Fig. 11.** The anatomy of Stokes-Brand 81 mm mortar bomb, by Cartoucherie Francaise, from top: carton black shell (the same dimensions as a hunting cartridge, cal. 12 × 70 mm), gunpowder charge (11 cm<sup>3</sup>); at the bottom from left: carton wad, lead ring, felt damper, crimp (label) [from collection of the Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University]

charge that is the same as gauge 12 cartridges is presented in Figure 11.

Artillery wind gauges consisted of a weight with an attached ribbon shot upwards. The artillery man observed the movement of the deflection of the ribbon of the falling weight, which enabled him to identify the wind profile at different heights. This allowed for more precise targeting of weapons firing high-angle trajectory shells (howitzers, mortars) (Fig. 12).

### Cartridges used for starting combustion engines

This type of ammunition, used in the Coffman engine starter system, was designed in the late 1920s, and used in many of the more expensive tractors and to start aircraft piston engines, until the widespread use of electric starters in the early 1940s [10, 11]. This type of ignition system enjoyed a short renaissance when first jet engines came into operation, where starter cartridges had a longer burning time of the charge and a larger flame. In most cases, unless marked with



**Ryc. 12.** Wiatromierz artyleryjski [zdjęcie wykonane przez P. Bochyńskiego]

**Fig. 12.** Artillery wind gauge [photo taken by P. Bochyński]

aż do upowszechnienia się rozruszników elektrycznych na początku lat 40. [10, 11]. Zapłon ten miał swój krótki renesans w erze pierwszych silników odrzutowych, gdzie naboje rozruchowe miały dłuższy czas spalania ładunku i zwiększony płomień. Naboje rozruchowe Coffmana, jeżeli nie oznaczono ich stosownym nadrukiem, najczęściej są nie do odróżnienia od hukowych nabojojów używanych do pozoracji pola walki oraz tłumienia zamieszek. Bardzo trudno odróżnić je też od niektórych typów moździerzowych ładunków miotających. Kinomani mogą obejrzeć ich działanie w filmie przygodowym *Lot Feniksa* z 1965 r. Przykład naboju Coffmana kal. 12 przedstawiono na rycinie 13.

### Wagomiarowe ładunki miotające

Ładunki miotające można łatwo pomylić z amunicją hukową używaną do pozoracji pola walki lub tworzenia nastroju grozy podczas rozpędzania zbiegowisk. Ze względu na to, że amunicja miotająca wyrzuca na niewielką odległość granat moździerzowy, zwykle występuje w formach o stopniowanym ładunku. Zazwyczaj ładunek ten jest nadrukowany na łusce lub poszczególne naważki różnią się od siebie kolorem łuski bądź zaślepki (zatyczki). Przykład dy przedstawiono na rycinie 14.



**Ryc. 13.** Przykład naboju Coffmana, u góry z osłonką, na dole gotowy do użycia [źródło: IAA Forum, zdjęcie wykonał Jan Derk, właściciel eksponatu, i udzielił zgody na publikację]

**Fig. 13.** An example of the Coffman cartridge: at the top with a cover, at the bottom ready to use [source: IAA Forum, photo taken by Jan Derk, owner of the exhibit, used with permission for publication]

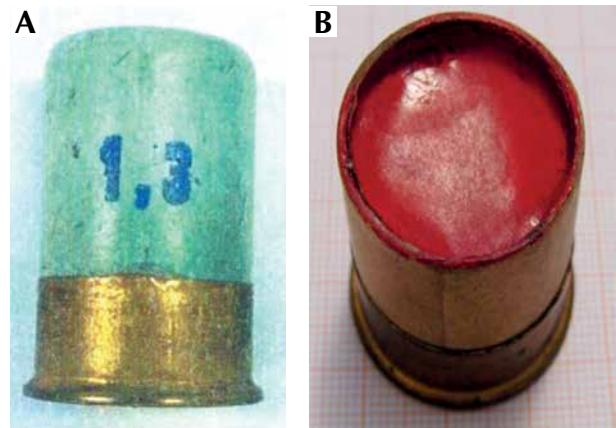
appropriate printed inscription, Coffman starter cartridges are indistinguishable from blanks used during warfare simulations or for riot control. They are also very difficult to distinguish from some types of mortar primary charges. Cinema lovers can see these cartridges in operation in the 1965 adventure movie *The Flight of the Phoenix*. An example of a Coffman cal. 12 cartridge is presented in Figure 13.

### Gauge propelling charges

Propelling charges can be easily mistaken for flash-bang ammunition used for simulated battle-filed warfare or for creating the sense of fear when dispersing crowds. As a propelling charge will eject a mortar bomb only for a short distance, usually it has the form of augmentation charges, and this charge is usually printed on the shell case, or different shell case or crimp colors are used for different charge weights. Examples are presented in Figure 14.

### Cartridges for pyrotechnic tools

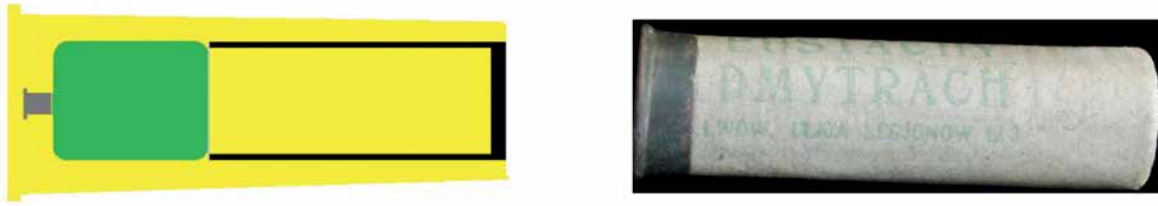
An interesting example of a pyrotechnic tool is a cable crimper for connectors on overhead power lines [14]. This tool uses 15 × 69R Ampact cartridges in monolithic plastic shells. The color of



**Ryc. 14.** Ładunki miotające: A) kal. 20 do wyrzutni WŁ-1 [12], B) kal. 4 do miotania siatek obezwładniających [ze zbiorów Muzeum Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu]

**Fig. 14.** Propelling charges: A) cal. 20 for the WŁ-1 launcher [12], B) cal. 4 for shooting incapacitating nets [from the collection of Forensic Medicine Museum, Wrocław Medical University]





**Ryc. 15.** Nabój do zgniatacza łączników kabli Ampact i nabój kal. G12, z podaniem wymiarów. Wymiary naboju Ampact: długość 69,3 mm (69,8 mm\*), kryza 21,4 mm (22,45 mm\*), przy kryzie 18,1 mm (20,6 mm\*), krawędź 15,3 mm (20,2 mm\*) – \* wymiary amunicji kal. 12 dla porównania [fotografia i rysunek własne, na stronie firmy Ampact można obejrzeć naboje, narzędzie i zastosowanie]

**Fig. 15.** Cable connector crimper Ampact cartridge and cal. G12 cartridge, with dimensions. Dimensions of Ampact cartridge: length 69.3 mm (69.8 mm\*), rim 21.4 mm (22.45 mm\*), at the rim 18.1 mm (20.6 mm\*), edge 15.3 mm (20.2 mm\*) – \*gauge 12 ammunition dimensions for comparison [photograph and drawing by the author, cartridges, tool and application available on Ampact company's website]

### Naboje do narzędzi pirotechnicznych

Interesującym przykładem narzędzia pirotechnicznego jest zgniatacz łączników kabli energetycznych linii napowietrznych [14]. Wykorzystuje się w nim naboje 15 × 69R Ampact w monolitycznych łuskach plastikowych. Kolor łuski jest uzależniony od mocy ładunku (np. żółty, jasno- i ciemnoniebieski). Naboje te dają się wprowadzić do komory strzelb myśliwskich najpopularniejszego obecnie kal. 12, dlatego ich spłonki są osadzone głębiej, aby nie można ich było odpalić ze strzelby gładkolufowej. Postrzał z takiego naboju mógłby być fatalny w skutkach, ponieważ zawierają one wewnątrz metalowy cylinderek w kształcie kieliszka, osadzony denkiem do wylotu łuski. Przekazuje on energię kinetyczną i najprawdopodobniej wykonany jest ze stopu magnezowego. Dla bezpieczeństwa montera narzędzie nie ma iglicy sprężynowej i odpalane jest poprzez uderzenie młotkiem. Wygląd narzędzia i naboju Ampact oraz zasadę jego działania przedstawia rycina 15.

### Podsumowanie

Autorzy mają nadzieję, że podane przykłady pozwolą na lepszą identyfikację przedmiotów przypominających wyglądem amunicję wagomiarową. Może to być istotne przy opracowywaniu ekspertyz mających odpowiedzieć na pytanie o zgodność z prawem tego typu obiektów.

*Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.*

the shell indicates the strength of the charge (e.g. yellow, light- and dark-blue). As these cartridges can be inserted into the chamber of popular cal. 12 hunting shotguns, the primer is set deeper, so that they cannot be shot using a smoothbore firearm. A wound from such a cartridge could be fatal, as inside the cartridges there is a metal C-shaped cylinder facing the exit of the shell. It transfers kinetic energy and most probably is made of a magnesium alloy. For user safety, the tool does not have a spring-powered firing pin, and is fired by a strike of a hammer. The appearance of the tool and Ampact cartridge, and the way the tool operates is given in Figure 15.

### Summary

The authors hope that the presented examples will help better identify objects resembling gauge ammunition. This may be important in the preparation of expert opinions that answer the question of the legality of such devices.

*The authors declare no conflict of interest.*



**Piśmiennictwo****References**

1. Bochyński P, Kuliczkowski M, Karpiewska A, Turkiewicz M, Dobosz T. Śrut myśliwski – ewolucja technologii jego wytwarzania. Arch Med Sadowej Kryminol 2016; 66: 41-64.
2. Bochyński P, Karpiewska A, Kuliczkowski M, Dobosz T. Amunicja myśliwska do broni gładkolufowej – przegląd historyczny. Arch Med Sąd Kryminol 2017; 67 (1): 68–89
3. Zarządzenie Nr 1301 Komendanta Głównego Policji z dnia 12 sierpnia 2010 r. zmieniające zarządzenie w sprawie wzorów i typów wprowadzanej na uzbrojenie Policji broni gładkolufowej typu MOSSBERG kal. 12/76 oraz SDASS IMPERATOR kal. 12/76.
4. Decyzja Nr 339 Komendanta Głównego Policji z dnia 14 sierpnia 2013 r. w sprawie wprowadzenia na uzbrojenie Policji strzelb kal. 12.
5. Stechnij T, Wąsiel P, Fojcik K, Grzebieluch M. Szkolenie strzeleckie. Zbiór podstawowych materiałów pomocniczych dla słuchaczy szkolenia zawodowego podstawowego. Część II. Wydawnictwo Szkoły Policji w Katowicach 2012.
6. fam-pionki.pl
7. Kawecki J, Dobosz T, Trnka J. Cechy radiologiczne pocisków obezwładniających a diagnostyka RTG postrzałów tymi pociskami. Poster, streszczenie w materiałach Sympozjum „Ślady Kryminalistyczne”, Popowo 1988.
8. [http://www.alfacharlie.pl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=300:amunicja-bojowa-naboje-do-strzelb-gladkolufowych&catid=20:amunicja-do-broni](http://www.alfacharlie.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=300:amunicja-bojowa-naboje-do-strzelb-gladkolufowych&catid=20:amunicja-do-broni)
9. Ministerstwo Obrony Narodowej. Szefostwo służby uzbrojenia i elektroniki: 26 mm pistolet sygnałowy wz. 1978 i wz. 1944. Opis i użytkowanie. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa 1985.
10. <https://forum.cartridgecollectors.org/t/4-bore-engine-starter-cartridge/15118>
11. <https://forum.cartridgecollectors.org/t/12-gauge-diesel-engine-starter-and-other/16214>
12. Instrukcja w sprawie wyrzutni WŁ-1. Warszawa 1963.
13. Schroeder JJ (red.). Alfa Waffenkatalog 1911 – Adolf Frank Export Gesellschaft.
14. <https://forum.cartridgecollectors.org/t/industrial-tool-using-a-shotshell/3664>

**Adres do korespondencji**

Anna Karpiewska  
Zakład Technik Molekularnych Katedry Medycyny Sądowej  
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 52  
50-369 Wrocław, Polska  
e-mail: anna.karpiewska@umed.wroc.pl

**Nadesłano:** 20.03.2018

**Zaakceptowano:** 27.04.2018

**Address for correspondence**

Anna Karpiewska  
Molecular Techniques Unit at the Department of Forensic Medicine  
Wrocław Medical University  
52 M. Skłodowskiej-Curie St.  
50-369 Wrocław, Poland  
e-mail: anna.karpiewska@umed.wroc.pl

**Submitted:** 20.03.2018

**Accepted:** 27.04.2018